بائیو اینر جیٹکس

(BIOENERGETICS)

عزیز طلبہ اس چیپٹر کو ہم درج ذیل عنوانات کے تحت دو ہفتوں کے اندر پڑھیں گے۔
ہمارے عنوانات اس طرح سے ہوں گے۔

بائیو اینرجیٹکس اور ATP کا کردار (Bioenergetics and the Role of ATP) فوٹو سنتھی سیز (Photosynthesis) فوٹو سنتھی سیز کا میکانزم (Mechanism of Photosynthesis) کلوروفل اور لائٹ کا کردار (Role of Chlorophyll and Light) فوٹو سنتھی سیز میں لمٹنگ فیکٹرز (Limiting Factors in Photosynthesis) پتے کی ساخت میں مطابقت (Adaptations in Leaf Structure) ریسپریشن (Respiration) اے روبک اور این اے روبک ریسپریشن (Aerobic and Anaerobic Respiration) ریسپریشن کا میکانزم (Mechanism of Respiration) ریسپریشن کا انرجی بجٹ (The Energy Budget of Respiration)

چیپٹر پڑھنے کے بعد ہم اہم مشقی امتحانی سوالات کو حل کریں گے۔

اصطلاحات کے معانی

	اصطلاحات	معانی
(i)	(ابائیوانرجیٹکس) Bioenergetics	حیاتیاتی توانائی سے متعلق علم
(ii)	(ریسپریشن) Respiration	تنفس
(iii)	(کلوروفل) Chlorophyll	سبزینہ
(iv)	(سٹارچ) Starch	نشاستہ
(v)	(فوٹو سنتھی سیز) Photosynthesis	ضیائی تالیف
(vi)	(میکانزم) Mechanism	طریقہ کار

سوال 1: (ا) جانداروں میں انرجی کن اشکال میں پائی جاتی ہے؟

(ب) بائیوانرجیٹکس سے کیا مراد ہے؟ اے ٹی پی کا اس میں کیا کردار ہے؟

زندہ سیل میں کیمیکل ری ایکشنز ہو رہے ہوتے ہیں۔ سیل اوپن سسٹم کی طرح ہوتا ہے؟ یعنی سیل کے اندر اور باہر مادے آجا رہے ہوتے ہیں سیل کے اندر مادے ٹوٹتے اور بنتے ہیں جن کے لیے توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔

What shape of energy is present in living things?
What is meant by Bioenergetics? What is role of ATP in Bioenergetics.

جواب: (ا) جانداروں میں انرجی *Energy in living things*

جانداروں میں انرجی دو اشکال میں ہوتی ہے۔

(i) کائی نیٹک انرجی *Kinetic Energy*

جانداروں میں وہ انرجی جو کام کرنے میں براہِ راست شامل ہوتی ہے، کائی نیٹک انرجی کہلاتی ہے۔

(ii) پوٹینشل انرجی *Potential Energy*

پوٹینشل انرجی کیمیکل بانڈز میں ذخیرہ ہوتی ہے۔ یہ انرجی مستقبل کے استعمال کے لیے ہوتی ہے۔ کیمیکل بانڈز کے ٹوٹنے پر پوٹینشل انرجی کائی نیٹک انرجی کی صورت میں پیدا ہوتی

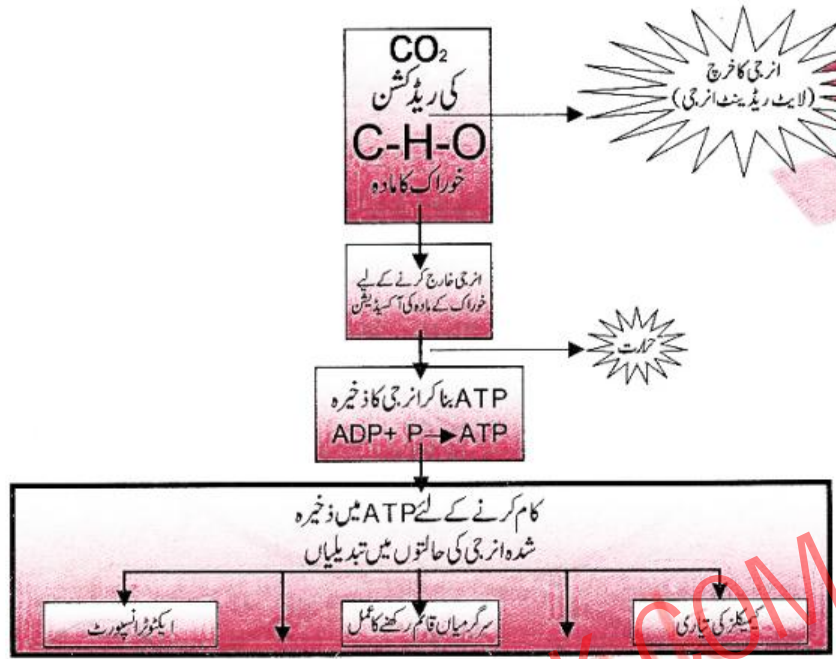
پودے اور چند مائیکروآرگنزم (فوٹو سنتھیٹک بیکٹیریا اور الجی کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی سے روشنی کی موجودگی میں اپنی خوراک خود تیار کرتے ہیں۔ (فوٹو سنتھی سیز کے ذریعے) جبکہ جانور، فنجائی اور بہت سے مائیکروآرگنزمز (نان فوٹو سنتھیٹک) بیکٹیریا اور پروٹوزونز دوسرے سے تیار شدہ خوراک حاصل کرتے ہیں۔

(ب) بائیوانرجیٹکس اور ATP کا کردار *Bioenergetics and the Role of ATP*

بائیوانرجیٹکس *Bioenergetics*

بائیوانرجیٹکس سے مراد جانداروں میں انرجی کے تعلقات اور انرجی کی تبدیلیاں ہے۔

وضاحت *Explanation*

جانداروں میں غذا کے میٹابولزم کے بعد انرجی حاصل ہوتی ہے۔ غذا کے بانڈز میں پوٹینشل انرجی (توانائی) ہوتی ہے بانڈز کے ٹوٹنے سے یہ کائی نیٹک انرجی میں تبدیل ہوتی ہے۔ جب بانڈز ٹوٹتے ہیں تو کچھ انرجی ATP کی صورت میں پوٹینشل انرجی کی حیثیت سے ذخیرہ کر لی جاتی ہے۔ زندگی کے افعال ادا کرنے کے لیے دوبارہ کائی نیٹک انرجی کی صورت میں مہیا ہوتی ہے جبکہ کچھ انرجی ہیٹ کی صورت میں خارج ہوتی ہے۔

(ہر تبدیلی کے بعد حرارت خارج ہوتی ہے)

سوال 2: آکسیڈیشن ریڈکشن ری ایکشنز پر نوٹ لکھیں۔

Write a note on Oxidation Reduction Reaction

جواب: **آکسیڈیشن ریڈکشن ری ایکشنز *Oxidation Reduction Reaction***

یہ جانداروں کے لیے زندگی کے تمام کام کرنے کا ذریعہ ہے۔ آکسیڈیشن ریڈکشن ری ایکشنز میں ایٹموں کے درمیان الیکٹرانز کا تبادلہ ہوتا ہے۔

آکسیڈیشن *Oxidation*

کسی ایٹم سے الیکٹرانز کا نکل جانا آکسیڈیشن کہلاتا ہے۔

ریڈکشن *Reduction*

کسی ایٹم کا الیکٹرانز حاصل کرنا، ریڈکشن کہلاتا ہے۔

> **ریڈوکس ری ایکشنز**
>
> آکسیڈیشن ریڈکشن ری ایکشنز اکٹھے ہوتے ہیں انہیں ریڈوکس ری ایکشنز کہتے ہیں۔

انرجی کا ذریعہ *Source of Energy*

جانداروں کے تمام افعال کیلئے آکسیڈیشن ری ایکشنز یعنی ری ڈوکس ری ایکشنز انرجی کا بلاواسطہ ذریعہ ہیں۔ ری ڈوکش ری ایکشنز میں ایٹمز کا تبادلہ ہوتا ہے۔ الیکٹرانز انرجی کا ذریعہ ہوسکتے ہیں اس کا انحصار ایٹم کے اندر الیکٹرانز کے مقام اور ترتیب پر

ہوتا ہے۔

مثال: آکسیجن میں موجود الیکٹرانز مضبوط تعلق میں ہوتے ہیں اور انرجی مہیا نہیں کر سکتے اور اگر کاربن یا ہائیڈروجن یہ الیکٹران جوڑیں تو یہ تعلق مضبوط نہیں ہوتا وہ واپس آکسیجن کی طرف جاتے ہیں تو انرجی خارج ہوتی ہے۔

ریڈوکس ری ایکشنز Redox Reactions

ریڈوکس ری ایکشنز میں ہائیڈروجن ایٹمز جذب یا خارج ہوتے ہیں۔ چونکہ ہائیڈروجن ایٹم میں ایک الیکٹران اور مرکزے میں ایک پروٹان ہوتا ہے۔ ایک ہائیڈروجن ایٹم چھوڑنے کا مطلب یہ ہوا کہ وہ ایک الیکٹران چھوڑتا ہے جبکہ ایک ہائیڈروجن ایٹم کے جذب کرنے کا مطلب یہ ہوا کہ ایک الیکٹران جذب ہو جاتا ہے۔

شکل 7.2

ری۔ڈوکس ری ایکشنز

سوال 3: وضاحت کریں کہ اے ٹی پی ATP سیل کی انرجی کرنسی ہے۔

Explain that ATP is the Cell's Energy Currency.

جواب: اے ٹی پی سیل کی انرجی کرنسی ATP The Cell's Energy Currency

سیل کی بڑی انرجی کرنسی ایک نیوکلیوٹائیڈ ہوتا ہے جو کہ ATP کی صورت میں ہوتا ہے۔

یعنی ایڈینوسین ٹرائی فاسفیٹ (Adenosine Triphosphate)۔

ATP کے اہم افعال Important Functions of ATP

ATP سیل کے اندر درج ذیل افعال سرانجام دیتا ہے۔

(i) میکرو مالیکیولز یعنی پروٹینز۔ آر این اے RNA اور ڈی این اے DNA کے مالیکیولز تیار کرنا۔

(ii) نرو امپلسز کو ایک مقام سے دوسرے مقام تک پہنچانا۔

(iii) مختلف مادہ جات کی ایکٹو ٹرانسپورٹ۔

(iv) ایکٹیو سائٹوسس اور اینڈوسائٹوسس افعال کے لیے انرجی مہیا

> 1929ء میں کارل لومین (Karl Lohmann) نے اے ٹی پی کو دریافت کیا۔ اسے 1941ء میں نوبل انعام یافتہ فرز لپمین (Fritz Lipmann) نے انرجی کے تبادلہ کے اہم مالیکیول کے طور پر بیان کریں۔

ATP کی انرجی ذخیرہ کرنے کی صلاحیت

ATP مالیکیول کی انرجی ذخیرہ کرنے کی صلاحیت کا انحصار اِسکی مالیکیولی ساخت پر ہوتا ہے ایک ATP مالیکیول میں مزید تین سب یونٹس ہوتے ہیں۔

(i) ایک ایڈینین (Adenine): ڈبل رنگ کی نائٹروجینس بیس (Nitrogenous base of Double Ring)

(ii) ایک رائبوز (Ribose)

(iii) ایک سیدھی چین میں لگے تین فاسفیٹ گروپس

> اے ٹی پی تمام جانداروں میں انرجی کرنسی کے طور پر مرکزی کردار ادا کرتا ہے، یہ زندگی کی ابتدائی تاریخ میں ہی معرض وجود میں آ گیا ہوگا۔

ہائی انرجی بانڈ High Energy Bond

دو فاسفیٹس کو ملانے والا کوویلنٹ بانڈ ہائی انرجی بانڈ ہوتا ہے اس بانڈ کو (-) سے ظاہر کرتے ہیں۔ اس بانڈ کے ٹوٹنے سے انرجی خارج ہوتی ہے جبکہ فاسفیٹ (P_i) علیحدہ ہوتا ہے اور باقی ایڈینوسین ڈائی فاسفیٹ (ADP) رہ جاتا ہے۔

جب ATP کا بانڈ ٹوٹتا ہے تو 7.3 کلوکیلری فی مول یا 73 کیلری فی مول انرجی خارج ہوتی ہے۔

مساوات Equation

$$ATP + H_2O \longrightarrow ADP + Pi + 7.3\ K\ cal/ml$$

اے ٹی پی + پانی ← اے ڈی پی + اِن آرگینک فاسفیٹ + انرجی 7.3 کلوکیلری فی مول

عام طور پر ہائی انرجی بانڈ میں سے بیرونی بانڈ ٹوٹتے ہیں۔ جبکہ اے ڈی پی (ADP) اے ایم پی (AMP) اور Pi میں

$$ADP + H_2O \longrightarrow AMP + Pi + energy\ (7.3\ Kcal/ml)$$

NH₂

ایڈینین

رائبوز

فاسفیٹ گروپس

ایڈینوسین

ایڈینوسین مونو فاسفیٹ (اے ایم پی: AMP)

ایڈینوسین ڈائی فاسفیٹ (اے ڈی پی: ADP)

ایڈینوسین ٹرائی فاسفیٹ (اے ٹی پی: ATP)

ایڈینوسین ٹرائی فاسفیٹ کا مالیکیولر سٹرکچر

> سیلز جب ADP سے ATP یا AMP سے ADP تیار کرنے کے لیے انرجی استعمال کرتے ہیں تو حقیقتاً انرجی ذخیرہ کر رہے ہوتے ہیں جیسے کہ ہم بینک میں پیسہ جمع کرواتے ہیں۔

ADP اور ATP کی ری سائیکلنگ ہوتی رہتی ہے اور انرجی خارج کرنے والے عمل میں ATP بنتی ہے جبکہ انرجی استعمال کرنے والے اعمال ATP کو توڑتے ہیں۔

سوال 4: فوٹوسنتھیسز کیا ہے فوٹوسنتھیسز کی مساوات لکھیں۔

(ب) پودے پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کو جسم میں کیسے لے جاتے ہیں۔

Q. What is a photosynthesis write single equation of photosynthesis.

(b) How plants intake water and carbon alcidine in their body

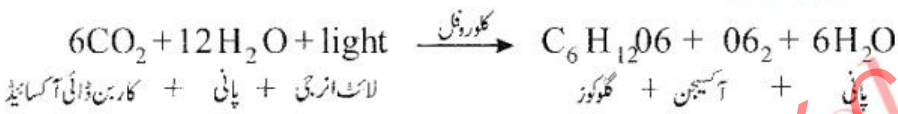
جواب: فوٹوسنتھیسز (Photosynthesis)

وہ عمل جس میں پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ سورج کی روشنی اور کلوروفل کی موجودگی میں مل کر گلوکوز تیار کرتے ہیں اور بائی پروڈکٹ کی صورت میں آکسیجن خارج کرتے ہیں فوٹوسنتھیسز کہلاتا ہے۔

فوٹوسنتھیسز ایک بھری عمل (اینابولک عمل) اور زندگی کے نظام میں بائیوانرجیٹکس کا بہت اہم حصہ ہے فوٹوسنتھیسز پودے کی تمام زندگی میں اہم بائیوکیمیکل سلسلہ ہے۔ یہ عمل پودوں، کچھ پروٹسٹس (انجی) اور چند بیکٹیریا میں ہوتا ہے۔

فوٹوسنتھیسز کی مساوات

$$6CO_2 + 12H_2O + light \xrightarrow{\text{کلوروفل}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

کاربن ڈائی آکسائیڈ + پانی + لائٹ انرجی ——— گلوکوز + آکسیجن + پانی

(ب) پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کو جسم میں لے جانا۔

فوٹوسنتھیسز کے عمل میں پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ خام مواد ہوتا ہے پودوں میں ان مادوں کو جسم میں لینے اور انکی ترسیل کیلئے میکانزم موجود ہوتا ہے۔

پانی کا ممبرین کے ذریعہ، ایک ڈائلوٹ سولیوشن سے کنسنٹریٹڈ سولیوشن میں جانا اوسموسس کہلاتا ہے۔

اوسموسس کے عمل میں مٹی میں موجود پانی، روٹ (جڑیں) اور روٹ ہیرز کے ذریعے جذب ہوتا ہے اور زائیلم ویسلز کے ذریعے یہ پانی پتوں تک پہنچتا ہے۔

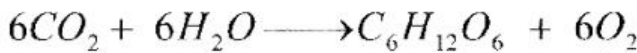
سٹومیٹا کے ذریعے ہوا پتے میں داخل ہوتی ہے اور میزوفل ٹشوز کے گرد ائیر سپیز میں پہنچتی ہے ہوا میں موجود کاربن ڈائی آکسائیڈ میزوفل سیلز کی دیواروں پر لگے پانی میں جذب ہوتی ہے اور وہاں سے میزوفل سیلز میں ڈفیوز کر جاتی ہے۔

سٹومیٹا پتے کی سطح کا صرف 1-2% حصہ ہی بناتے ہیں، لیکن وہ اپنے اندر سے کافی ہوا گزرنے کا موقع دیتے ہیں۔

سوال 4: فوٹوسنتھی سیز کا میکانزم بیان کریں۔ *(Describe Mechanism of Photosynthesis)*

جواب: فوٹوسنتھی سیز کا میکانزم *Mechanism of Photosynthesis*

فوٹوسنتھیسز کے عمل کو ایک ایکویشن (equation) کے ذریعے یوں ظاہر کیا جاتا ہے۔

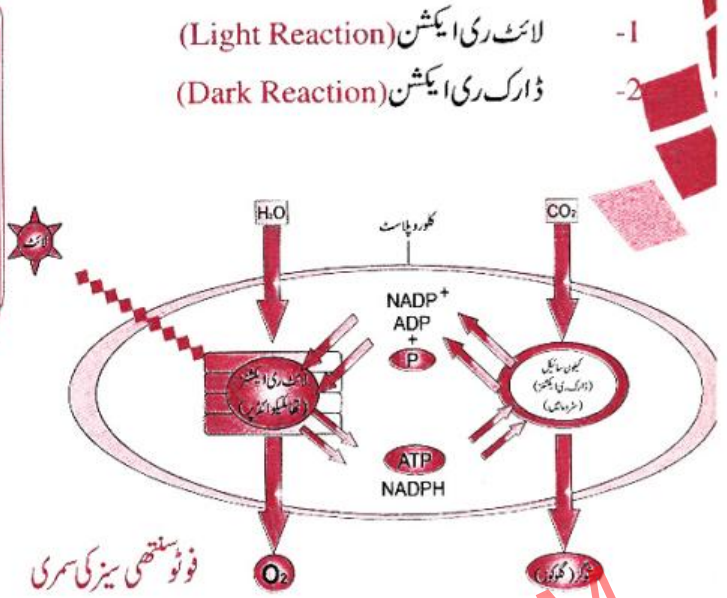
$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{روشنی}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

کاربن ڈائی آکسائیڈ ——— پانی ——— گلوکوز ——— آکسیجن

دیکھنے میں یہ عمل نہایت سادہ لگتا ہے مگر اس میں بہت سے ری ایکشنز رونما ہوتے ہیں جو دو بڑے مراحل میں مکمل ہوتے ہیں۔

1- لائٹ ری ایکشن (Light Reaction)

2- ڈارک ری ایکشن (Dark Reaction)

NAD^+ میں ایک کو-اینزائم ہے جو الیکٹرانز اور ہائیڈروجن آئینز لے کر NADH میں رڈیوس (reduce) ہوجاتا ہے۔ اس کو-اینزائم کی ایک قسم کی پاس فاسفیٹ بھی ہوتا ہے اس لیے $NADP^+$ کہتے ہیں۔

فوٹوسنتھی سیز کی سمری

- لائٹ ری ایکشن **Light Reaction**

کلوروفل سورج کی روشنی کو جذب کرتا ہے۔ یہ لائٹ انرجی پانی کے مالیکیول کو توڑ کر ہائیڈروجن اور آکسیجن کو علیحدہ کرتی ہے۔ روشنی کے ذریعے پانی کا ٹوٹنا photolysis کہلاتا ہے۔

اس دوران جذب شدہ لائٹ انرجی دو ہائی انرجی مالیکیولز بناتی ہے۔

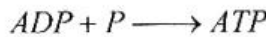
(i) NADPH (Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate)

(ii) ATP (Adenosine Tri Phosphate)

NADPH سیل میں پہلے سے موجود کمپاؤنڈ NAPD اور پانی کے مالیکیول سے حاصل ہونے والی ہائیڈروجن کے ملنے سے بنتے ہیں۔

$$NAPD + H \xrightarrow{\text{روشنی}} NADPH$$

ATP سیل میں موجود ADP (Adenosine Di Phosphate) اور فاسفیٹ گروپ کے ملنے سے بنتا ہے جس میں روشنی کی توانائی استعمال ہوتی ہے۔

$$ADP + P \xrightarrow[\text{انیزائم}]{\text{روشنی}} ATP$$

یہ کمپاؤنڈز توانائی کا بہت بڑا ذخیرہ ہیں، جو فوٹوسنتھیسز کے دوسرے بڑے درجے یعنی ڈارک ری ایکشن میں استعمال ہوتے ہیں۔ لائٹ ری ایکشنز کلوروپلاسٹس کی تھائیلیکوائڈ ممبریز پر وقوع پذیر ہوتے ہیں۔

یہ تمام ری ایکشنز کیونکہ روشنی کی موجودگی میں ہوتے ہیں اس لیے انھیں لائٹ ری ایکشن کہا جاتا ہے۔

Summary of Light Reactions لائٹ ری ایکشنز کی سمری

سکیم

(i) کلوروفل مالیکیولز لائٹ جذب کرتے ہیں انکا انرجی لیول بڑھ جاتا ہے تو الیکٹرانز نکلتے ہیں۔

(ii) خارج ہونے والے الیکٹرانز جب الیکٹران ٹرانسپورٹ چین سے گذرتے ہیں تو اِن کے اندر موجود انرجی سے ATP بنتی ہے۔

(iii) پانی کی فوٹولائسز سے پانی کا مالیکیول ٹوٹ کر آکسیجن خارج کرتا ہے۔ اس مرحلہ میں ہائیڈروجن ایٹمز کلوروفل کو الیکٹرانز دے کر آئنز میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

(iv) ATP کے بننے کے بعد کلوروفل کے الیکٹرانز اور ہائیڈروجن کے آئنز $NADP^+$ کو رڈیوس (Reduce) کر کے NADPH بنا دیتی ہے۔

Summary of Calvin Cycle کیلون سائیکل کی سمری

-1 کاربن ڈائی آکسائیڈ 5 کاربن والے کمپاؤنڈز کے ساتھ مل کر 6 کاربن والے عارضی کمپاؤنڈ بناتا ہے پھر ہر کمپاؤنڈ 3 کاربن کے دو کمپاؤنڈز میں ٹوٹتا ہے۔

اس مرحلہ میں ATP اور NADPH کی ہائیڈروجن استعمال کر کے 3- کاربن والے کمپاؤنڈز کی ریڈکشن ہوتی ہے اور 3- کاربن کے کاربوہائیڈریٹس بنتے ہیں۔

پھر 3- کاربن والے کمپاؤنڈز یعنی کاربوہائیڈریٹس استعمال کرتے ہوئے 5- کاربن والے کمپاؤنڈز بنائے جاتے ہیں۔

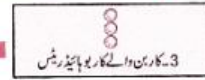
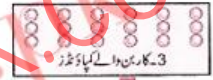
-2 ڈارک ری ایکشن Dark Reaction

ATP اور NADPH کی توانائی کے ذریعے ہائیڈرجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کو گلوکوز میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔اس طرح توانائی بالآخر گلوکوز میں جمع ہو جاتی ہے جو کہ دوسرے نامیاتی کمپاؤنڈز بنانے میں بھی کام آتا ہے۔

اس درجہ میں اینزائمز کے ری ایکشن کو روشنی کی ضرورت نہیں ہوتی اس لیے اسے ڈارک ری ایکشن کہا جاتا ہے۔

ڈارک ری ایکشن کے مراحل کا مطالعہ یونیورسٹی آف کیلیفورنیا کے میلون کیلون (Melvin Calvin) اور دوسرے ساتھیوں نے کیا اس لیے اسے Calvin cycle بھی کہتے ہیں۔

Z کی شکل کے چارٹ کی وجہ سے لائٹ ری ایکشنز کے تمام سلسلہ کو Z-scheme کہتے ہیں۔

فوٹوسنتھی سیز کے ڈارک ری ایکشنز (کیلون سائیکل)

فوٹوسنتھی سیز کی تفصیلات پر کام کرنے پر کیلون کو 1961ء میں نوبل انعام دیا گیا۔

سوال 5: فوٹوسنتھیسز میں کلوروفل اور لائٹ (روشنی) کا کردار بیان کریں۔
(Describe Role of Chlorophyll and Light in Photosynthesis)

جواب: کلوروفل اور لائٹ کا کردار Role of Chlorophyll and Light

-1 روشنی کا کردار Role of Light

فوٹوسنتھیسز کے لیے روشنی کا ہونا بے حد ضروری ہے کلوروفل سورج کی روشنی کو جذب کر کے اسے کیمیکل انرجی میں تبدیل کر دیتا ہے۔پتے پر پڑنے والی روشنی کا صرف ایک فی صد 1% پتا جذب کرتا ہے باقی روشنی ٹرانسمٹ ہوتی ہے یا ریفلیکٹ ہو جاتی ہے۔

لائٹ کی مختلف ویولینتھ کا اثر Effect of different wavelength of light

(i) فوٹوسنتھیسز میں مختلف ویولینتھ کی لائٹ ویوز کی مختلف مقدار جذب ہوتی ہے اور ان کا اثر مختلف ہوتا ہے۔

فوٹوسنتھیسز میں نیلی اور سرخ روشنیاں زیادہ اثر پذیر ہوتی ہیں۔

کلوروفل لائٹ جذب کرتا ہے تو کلوروفل کے الیکٹرانز کلوروفل مالیکیول کو چھوڑ کر الیکٹران ٹرانسپورٹ چین سے گذرتے ہیں انکی انرجی ATP بنانے اور $NADP^+$ کی NADPH میں ریڈکشن میں استعمال ہوتی ہے۔

نظر آنے والی روشنی جذب کرنے والے مادوں کو پگمنٹ کہتے ہیں۔ مختلف پگمنٹس مختلف ویولینتھ کی روشنی (مختلف رنگ) کو جذب کرتے ہیں۔

2- کلوروفل کا کردار Role of Chlorophyll

(i) فوٹوسسٹمز Photosystems

(i) فوٹوسنتھیٹک پگمنٹس کلوروپلاسٹس کی تھائیلکوائڈ ممبریز پر جس شکل میں گچھوں کی صورت میں ہوتے ہیں اُسے فوٹوسسٹمز کہتے ہیں۔

ا۔ کلوروفل (a) Chlorophyll (a)

سب سے اہم فوٹوسنتھیٹک پگمنٹ

ب۔ کلوروفل (b) اور کیروٹینوائڈز Chlorophyll (b) and Carotenoids

یہ فوٹوسنتھیسز کے اضافی پگمنٹس ہیں اور یہ لائٹ کی اُن ویولینتھز کو جذب کرتے ہیں جن کو کلوروفل a جذب نہیں کرتا۔

سوال 6: لمٹنگ فیکٹر سے کیا مراد ہے؟ فوٹوسنتھیسز میں لمٹنگ فیکٹرز کون سے ہیں؟

جواب: لمٹنگ فیکٹر Limiting Factor

فوٹوسنتھی سیز میں لمٹنگ فیکٹرز Limiting Factors in Photosynthesis

کسی ماحول کا وہ فیکٹر جس کی کمی یا عدم موجودگی سے میٹابولک ری ایکشن کی رفتار کم ہو جائے اُس ری ایکشن کا لمٹنگ فیکٹر کہلاتا ہے۔

اہم لمٹنگ فیکٹرز Important Limiting Factors

(i) روشنی کی شدت اور ٹمپریچر (ii) کاربن ڈائی آکسائڈ کی کنسنٹریشن اور پانی کی دستیابی

1- روشنی کی شدت اور ٹمپریچر کا اثر Effect of Light Intensity and Temperature

روشنی کی شدت کم ہونے سے فوٹوسنتھی سیز کی رفتار کم ہو جاتی ہے اور روشنی کی شدت بڑھنے سے فوٹوسنتھی سیز کی رفتار میں مزید اضافہ نہیں ہوتا۔ بلکہ یہ مستقل ہو جاتا ہے۔ اگر ٹمپریچر کم ہو جائے تو فوٹوسنتھی سیز کی رفتار بھی کم ہو جاتی ہے۔ ٹمپریچر زیادہ ہونے سے فوٹوسنتھی سیز کی رفتار بڑھتی ہے۔ روشنی کی شدت کم ہونے سے ٹمپریچر بڑھے گا۔ فوٹوسنتھی سیز پر بہت محدود اثر ہوتا ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کی کنسنٹریشن کا اثر
Effect of Concentration of CO_2

اگر CO_2 کی کنسنٹریشن بڑھے تو فوٹوسنتھی سیز کی رفتار زیادہ ہوتی ہے لیکن اس کی حد بندی دوسرے عوامل کرتے ہیں۔ ڈارک ری ایکشن کا شروع کا اینزائم CO_2 کو کاربن 5 سے ملاتا ہے اور آکسیجن سے اتنا ہی جڑ سکتا ہے جتنا CO_2 سے جڑ سکتا ہے۔ CO_2 کی کنسنٹریشن زیادہ ہونے سے یہ اینزائم CO_2 سے جُڑتا ہے جبکہ آکسیجن کی کنسنٹریشن زیادہ ہونے سے یہ آکسیجن سے ملتا ہے یوں فوٹوسنتھی سیز کا عمل نہیں ہوتا۔ CO_2 کی کنسنٹریشن خاص حد سے بڑھے تو سٹومیٹا بند ہو جاتے ہیں اور فوٹوسنتھی سیز کا عمل سُست ہونا شروع ہو جاتا ہے۔

سوال 9: (الف) ریسپریشن سے کیا مراد ہے؟ سیلولر ریسپریشن کی تعریف کریں۔
(ب) ریسپریشن کی کتنی اقسام ہیں؟ ایروبک اور این ایروبک ریسپریشن کی وضاحت کریں۔

(a) What is meant by respiration define cellular respiration.
(b) How many types of respiration are explain aero bic and anaerobic respiration..

جواب: ریسپریشن Respiration

تمام جانداروں کو انرجی کی ضرورت ہوتی ہے۔ وہ پراسس جس میں غذا کی آکسیڈیشن سے انرجی پیدا کی جاتی ہے۔ اِس کو ریسپریشن کہتے ہیں اس عمل میں C–H بانڈز آکسیڈیشن ریڈکشن سے ٹوٹتے ہیں جس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی بنتے ہیں۔

سیلولر ریسپریشن میں خوراک کی آکسیڈیشن ہوتی ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ بن جاتی ہے۔ جبکہ آکسیجن کی ریڈکشن ہوتی ہے اور پانی بن جاتا ہے۔

سیلولر ریسپریشن Cellular Respiration

سیلز کے اندر انرجی پیدا کرنے والے عمل کو سیلولر ریسپریشن کہتے ہیں۔

(ب) ریسپریشن دو طرح کی ہوتی ہیں۔

(i) ایروبک ریسپریشن (ii) این ایروبک ریسپریشن

(i) ایروبک ریسپریشن Aerobic Respiration

آکسیجن کی موجودگی میں ہونے والی سیلولر ریسپریشن جس میں گلوکوز کی مکمل آکسیڈیشن ہوتی ہے اور انرجی کا اخراج زیادہ سے زیادہ ہوتا ہے ایروبک ریسپریشن کہلاتی ہے۔ یہ عمل دو مراحل میں مکمل ہوتا ہے۔

پہلا مرحلہ

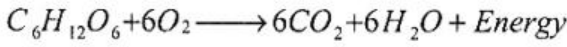
گلائیکولائسز Glycolysis

اس مرحلہ میں گلوکوز (C-6) کا ایک مالیکیول پائرووک ایسڈ (C–3) کے دو مالیکیولز میں ٹوٹتا ہے۔

دوسرا مرحلہ

اس مرحلہ میں پائرووک ایسڈ کے مالیکیولز کی مکمل آکسیڈیشن ہوتی ہے اور C-H بانڈ مکمل طور پر ٹوٹتے ہیں جس سے پائرووک

ایسڈ کی ساری انرجی خارج ہوتی ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) اور پانی (H_2O) بنتا ہے۔

$$C_6H_{12}O_6+6O_2 \longrightarrow 6CO_2+6H_2O+Energy$$

گلوکوز + آکسیجن　　　انرجی + پانی + کاربن ڈائی آکسائڈ

(ii) این ایروبک ریسپریشن فرمنٹیشن- Anaerobic Respiration Fermentation

وہ عمل جس میں آکسیجن کی عدم موجودگی میں گلوکوز کی نامکمل آکسیڈیشن ہوتی ہے اور کم انرجی خارج ہوتی ہے۔

پہلا مرحلہ

پہلا مرحلہ ایروبک ریسپریشن والا ہے جس میں ایک مالیکیول پائرووک ایسڈ کے دو مالیکیولز میں ٹوٹتا ہے۔

دوسرا مرحلہ

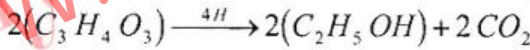
آکسیجن کی عدم موجودگی کی وجہ سے دوسرے مرحلہ میں پائرووک ایسڈ کی مکمل آکسیڈیشن نہیں ہوتی اور اس مرحلہ میں پائرووک ایسڈ ایتھائل الکحل یا لیکٹک ایسڈ میں تبدیل ہوتا ہے، چونکہ C-H بانڈز مکمل طور پر نہیں ٹوٹتے لہٰذا انرجی کم پیدا ہوتی ہے۔

این ایروبک ریسپریشن کی دو اقسام ہیں۔

(i) الکحلک فرمنٹیشن　　(ii) لیکٹک ایسڈ فرمنٹیشن

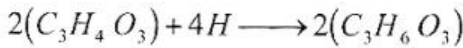
(i) الکحلک فرمنٹیشن Alcoholic Fermentation

اس قسم کی ریسپریشن میں پائرووک ایسڈ کاربن ڈائی آکسائیڈ اور الکحل میں ٹوٹتا ہے مثلاً بیکٹیریا اور ییسٹ

$$2(C_3H_4O_3) \xrightarrow{4H} 2(C_2H_5OH)+2CO_2$$

پائیرووک ایسڈ　　　کاربن ڈائی آکسائڈ + ایتھائل الکحل

(ii) لیکٹک ایسڈ فرمنٹیشن Lactic Acid Fermentation

اِس میں پائرووک ایسڈ کا مالیکیول لیکٹک ایسڈ میں تبدیل ہوتا ہے۔ مثلاً دودھ میں موجود بیکٹیریا یا جانوروں اور انسانوں کے سکیلیٹل م

$$2(C_3H_4O_3)+4H \longrightarrow 2(C_3H_6O_3)$$

پائرووک ایسڈ　　　لیکٹک ایسڈ

سوال 10: این ایروبک ریسپریشن کی اہمیت بیان کریں۔

scribe importance of anaerobic respiration

جواب: این ایروبک ریسپریشن کی اہمیت Importance of Anaerobic Respiration

(i) زمین کے بننے کے ابتدائی اَدوار میں زمین اور آبی مقام پر جب آکسیجن نہیں تھی۔ تو این ایروبک طریقے سے جاندار تو
حاصل کرتے تھے۔

(ii) کچھ بیکٹیریا اور کچھ فنجائی آج بھی این ایروبز ہیں۔

(iii) سکیلیٹل مسلز کو جب زیادہ کام کرنا پڑتا ہے خصوصاً ورزش کرتے ہوئے تو جانور این ایروبک طریقے سے سکیلیٹل مسلز کو توانائی (انرجی) بہم پہنچاتے ہیں۔

(iv) بیکٹیریا، بیکٹیریا کی فرمنٹیشن کو انسانی فائدے کے لیے استعمال کرتے ہوئے دہی اور پنیر بنایا جاتا ہے۔

(v) سویا پودے کی پھلی سے چٹنی بنانے کے ایسپرگلس (Aspergillus) پودے کی فرمنٹیشن سے فائدہ اٹھایا جاتا ہے۔

فلیون ایڈنین ڈائی نیوکلیوٹائڈ (FAD) بھی ایک کو۔ اینزائم ہے جیسے کہ NAD^+ ہے۔ یہ دو ہائیڈروجن لیتا ہے اور ریڈیوس ہو کر $FADH_2$ ہو جاتا ہے۔

سوال 11: ریسپریشن کے میکانزم سے کیا مراد ہے؟ ایروبک ریسپریشن کے حوالے سے ریسپریشن میکانزم بیان کریں۔

جواب: ریسپریشن میکانزم **Mechanism of Respiration**

ریسپریشن کے عمل میں جو پیچیدہ عوامل ہوتے ہیں۔ ری ایکشنز کے اِن پیچیدہ سلسلوں کو ریسپریشن میکانزم کہتے ہیں۔ ایروبک ریسپریشن جو کہ ایک پیچیدہ عمل ہے اس کو آسانی کی خاطر ہم درج ذیل تین مراحل میں بانٹ سکتے ہیں۔

(i) گلائیکولائسز (ii) کریبز سائیکل (iii) الیکٹران ٹرانسپورٹ چین

(i) گلائیکولائسز *Glycolysis*

گلائیکولائسز میں آکسیجن استعمال نہیں ہوتی اور یہ عمل سائٹوپلازم میں ہوتا ہے۔

گلائیکولائسز میں گلوکوز مالیکیول (کاربن چھ یعنی 6C) پائی رووک ایسڈ (تین کاربن 3C) میں ٹوٹتا ہے۔

(ii) کریبز سائیکل **Krebs cycle**

کریبز سائیکل میں پائی رووک ایسڈ کے مالیکیولز کی مکمل آکسیڈیشن ہوتی ہے، اور اس عمل میں NADH، ATP اور $FADH_2$ بنتے ہیں۔ کریبز سائیکل میں داخل ہونے سے پہلے پائی رووک ایسڈ دو کاربن والے کمپاؤنڈ ایسیٹائل کو اینزائم A (Acetyl CoA) میں تبدیل کیا جاتا ہے۔

(iii) الیکٹرون ٹرانسپورٹ چین (Electron Transport Chain)

اس آخری مرحلہ میں NADH اور $FADH_2$ الیکٹرونز اور ہائڈروجن آئنز خارج کرتے ہیں۔ یہ الیکٹرونز الیکٹرون کیریئرز کی چین سلسلہ لے لیتی ہے۔

انرجی کا اخراج (Evolving Energy)

الیکٹرونز کے سلسلہ وار نکلنے سے ان سے انرجی نکلتی ہے اور ATP مالیکیولز بنتے ہیں۔

پانی کا بننا (Formation of Water)

انرجی کا اخراج (Evolving Energy)

الیکٹرونز کے سلسلہ وار نکلنے سے ان سے انرجی نکلتی ہے اور ATP مالیکیولز بنتے ہیں۔

ایک برطانوی بائیوکیمسٹ سر ہینز کریبز (Sir Hans Krebs) نے ری ایکشنز کے اس سلسلہ کو دریافت کیا تھا۔ اسی لیے اسے کریبز سائیکل کہتے ہیں۔

پانی کا بننا (Formation of Water)

چین (سلسلہ) کے آخری مرحلہ میں الیکٹرونز مالیکیولر آکسیجن اور ہائڈروجن آئنز مل کر پانی بناتے ہیں۔

3- الیکٹران ٹرانسپورٹ چین Electron Transport Chain

اِس آخری مرحلہ میں NADH اور $FADH_2$ الیکٹرانز اور ہائیڈروجن آئنز خارج کرتے ہیں۔ یہ الیکٹرانز الیکٹران کیریئرز کی چین سلسلہ لے لیتی ہے۔

انرجی کا اخراج Evolving Energy

الیکٹرانز کے سلسلہ وار نکلنے سے ان سے انرجی نکلتی ہے اور ATP مالیکیولز بنتے ہیں۔

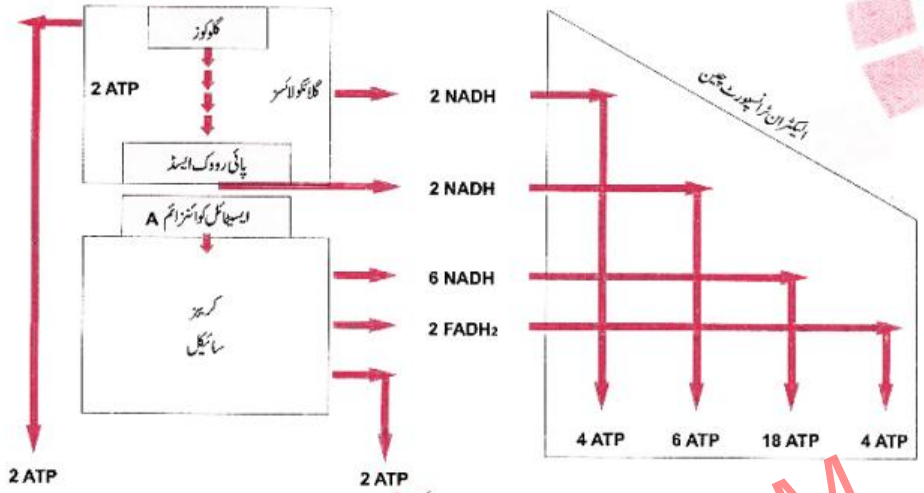
پانی کا بننا Formation of Water

چین (سلسلہ) کے آخری مرحلہ میں الیکٹرانز مالیکیولر آکسیجن اور ہائیڈروجن آئنز مل کر پانی بناتے ہیں۔

سوال 12: ریسپریشن کے انرجی بجٹ پر نوٹ لکھیں۔ Write a note on Energy Budget

جواب: ریسپریشن کا انرجی بجٹ (The Energy Budget of Respiration)

انرجی کے نیٹ پروڈکٹ میں ATP کی بہت زیادہ اہمیت ہے۔ گلائیکو لائسز اور کریب سائیکل کے درمیان جو NADH مالیکیول بنتا ہے۔ یہ الیکٹرون ٹرانسپورٹ چین میں تین ATP مالیکیول پیدا کرتا ہے۔ گلائیکو لائسز میں بننے والے NADH اور ATP مالیکیولز مائٹو کانڈریا کی ممبرین سے گزرتے ہیں جس میں ATP استعمال ہو جاتا ہے۔ $FADH_2$ کے ہر مالیکیول سے دو ATP کے مالیکیولز بنتے ہیں۔ این ایروبک ریسپریشن میں کریب سائیکل اور الیکٹرون ٹرانسپورٹ چین نہیں ہونے

این ایروبک ریسپریشن کے دوران مجموعی طور پر 2ATP کے مالیکیولز بنتے ہیں۔

سوال 13: ایروبک اور این ایروبک ریسپریشن میں فرق بتائیں۔

Explain difference between aerobic and anaerobic respiration.

جواب:

خصوصیت	ایروبک ریسپریشن Aerobic respiration	این ایروبک ریسپریشن Anaerobic respiration
آکسیجن کی موجودگی	1- ایروبک ریسپریشن کے لیے آکسیجن کی موجودگی ضروری ہے۔	1- این ایروبک ریسپریشن میں آکسیجن استعمال نہیں ہوتی۔
ATP کا مجموعی فائدہ	2- اس طریقے میں ایک گرام گلوکوز سے 36 اے ٹی پی (ATP) پیدا ہوتے ہیں۔	2- این ایروبک ریسپریشن میں صرف 2ATP یعنی 118kj انرجی پیدا ہوتی ہے۔
اختتامی پراڈکٹس End Products	3- ایروبک ریسپریشن میں نامیاتی مرکبات پانی اور CO_2 میں ٹوٹتے ہیں۔	3- نامیاتی مرکبات لیکٹک ایسڈ یا الکحل میں ٹوٹتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتی ہے۔
وقوع پذیر ہونے کا مقام یاری ایکشن کا سائٹ	4- الیکٹران ٹرانسپورٹ چین اور کریبز سائیکل مائٹو کانڈریا میں ہوتے ہیں۔ گلائیکو لائسز سائٹو پلازم میں ہوتا ہے۔	4- تمام انرجی سائٹوپلازم کے مائع حصے میں خارج ہوتی ہے۔
اہمیت	5- یہ طریقہ تمام جانداروں کے لیے انرجی کا ذریعہ ہے۔	5- آکسیجن کی کمی اور فرمنٹیشن کے دوران توانائی کی فراہمی، الکوحل وغیرہ بنانے اور خمیر اُٹھانے میں این ایروبک ریسپریشن مددگار ثابت ہوتی ہے۔

سوال 14: فوٹوسنتھی سیزاور ریسپریشن میں فرق واضح کریں۔
Differentiate between photosynthesis and respiration.

جواب:

	خصوصیت	فوٹوسنتھی سیز	ریسپریشن
(i)	میٹابولزم کی قسم	فوٹوسنتھی سیزاینابولزم کا عمل ہے	ریسپریشن کیٹابولزم کا عمل ہے۔
(ii)	انرجی پیدا ہونا یا خرچ ہونا	فوٹوسنتھی سیز میں لائٹ انرجی بانڈ انرجی میں سٹور ہوتی ہے	ریسپریشن میں بانڈ انرجی ATP کی شکل میں کیمیکل انرجی میں بدل جاتی ہے۔
(iii)	وقوع پذیر ہونے کا مقام	فوٹوسنتھی سیز کلوروپلاسٹ میں وقوع پذیر ہوتا ہے۔	ریسپریشن مائٹوکانڈریا اور سائٹوپلازم میں وقوع پذیر ہوتی ہے۔
(iv)	عمل کا وقت	فوٹوسنتھی سیز کا عمل دن کے وقت روشنی کی موجودگی میں ہوتا ہے	جانداروں میں ریسپریشن ہمہ وقت ہوتی ہے۔
(v)	کن میں عمل وقوع پذیر ہوتا ہے۔	تمام پودوں میں، تمام الجی میں اور چند بیکٹیریا میں فوٹوسنتھی سیز کا عمل ہوتا ہے۔	ریسپریشن تمام جانداروں میں ہوتی ہے۔

مشق

آیئے ان مشقی امتحانی سوالات کو تیار کریں۔

کثیرالانتخابی سوالات

-1 ریسپریشن کے کونسے مرحلہ میں کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتی ہے؟

(ا) گلائکولائسز (ب) کریبز سائیکل
(ج) الیکٹران ٹرانسپورٹ چین (د) ان تمام میں

-2 ایروبک ریسپریشن میں آکسیجن کونسے مرحلہ میں ری ایکشنز میں حصہ لیتی ہے؟

(ا) گلائکولائسز (ب) گلائکولائسز اور کریبز سائیکل کا درمیانی مرحلہ
(ج) کریبز سائیکل (د) الیکٹران ٹرانسپورٹ چین

-3 جب ایک پودے کو بہت دنوں تک اندھیرے میں رکھا گیا تو اس کے پتے زرد پڑ گئے۔ کیوں؟

(ا) پتوں کو آکسیجن نہ ملی اس لیے وہ فوٹوسنتھی سیز نہ کر سکے
(ب) پتوں کو روشنی نہ ملی اس لیے وہ ریسپریشن نہ کر سکے
(ج) پتوں کو آکسیجن نہ ملی اس لیے وہ ریسپریشن نہ کر سکے

(د) پتوں کو روشنی نہ ملی اس لیے وہ فوٹوسنتھی سیز نہ کر سکے

-4 ATP کے کون سے بانڈز سے انرجی حاصل کی جاتی ہے؟

(ا) P-P بانڈ (ب) C-H بانڈ

(ج) C-O بانڈ (د) C-N بانڈ

-5 پتے کے سیلز کے کونسے حصہ میں کلوروفل پایا جاتا ہے؟

(ا) سٹروما (ب) پلازما ممبرین

(ج) تھائلا کوائڈ (د) سائٹوپلازم

-6 ان میں سے کون کریبز سائیکل میں داخل ہو سکتا ہے؟

(ا) گلوکوز (ب) پائی روِوک ایسڈ

(ج) سٹرک ایسڈ (د) ایسیٹائل کو اینزائم A

-7 جب ہم زیادہ کام کرتے ہیں تو مسلز میں تکلیف (مسل فٹیگ: fatigue) کا شکار ہو جاتے ہیں، کیونکہ مسل سیلز:

(ا) زیادہ رفتار سے ایروبک ریسپریشن کرتے ہیں اور تھک جاتے ہیں

(ب) این ایروبک ریسپریشن کرتے ہیں اور اپنے اندر کاربن ڈائی آکسائیڈ جمع کر لیتے ہیں

(ج) این ایروبک ریسپریشن کرتے ہیں اور اپنے اندر لیکٹک ایسڈ جمع کر لیتے ہیں

(د) زیادہ رفتار سے ایروبک ریسپریشن کرتے ہیں اور اپنے اندر لیکٹک ایسڈ جمع کر لیتے ہیں

-8 ایک مرتبہ کریبز سائیکل چلنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کے کتنے مالیکیولز پیدا ہوتے ہیں؟

(ا) 01 (ب) 02 (ج) 03 (د) 06

-9 کونسے میٹابولک عمل میں مالیکیولز کی آکسیڈیشن کے ساتھ ساتھ ریڈکشن بھی ہوتی ہے؟

(ا) فوٹوسنتھی سیز (ب) ریسپریشن

(ج) دونوں (د) کوئی نہیں

-10 کلوروفل پگمنٹ کونسے ویولینتھ کی روشنی کو زیادہ سے زیادہ جذب کرتا ہے؟

(ا) سبز اور نیلی (ب) سبز اور سرخ

(ج) صرف سبز (د) سرخ اور نیلی

جوابات

(الف)	-5	(ب)	-4	(د)	-3	(الف)	-2	(ب)	-1

6-	(ب)	7-	(الف)	8-	(الف)	9-	(ب)	10-	(د)

انشائیہ سوالات

1- جانداروں میں ہونے والے آکسیڈیشن۔ریڈکشن ری ایکشنز کے ساتھ تعلق بنا کر بائیو انرجیٹکس کی تعریف کیسے کریں گے؟

جواب: دیکھیے سوال نمبر 1(ب)

2- وضاحت کریں کہ کس طرح ATP سیلز کی انرجی کرنسی ہے؟

جواب: دیکھیے سوال نمبر 3

3- فوٹوسنتھی سیز میں روشنی اور کلوروفل کا کیا کردار ہے؟

جواب: دیکھیے سوال نمبر 5

4- فوٹوسنتھی سیز میں ہونے والے اعمال کا ایک خاکہ تیار کریں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 7

5- بیان کریں کہ کس طرح روشنی کی شدت، کاربن ڈائی آکسائیڈ کی کنسنٹریشن اور ٹمپریچر فوٹوسنتھی سیز کی رفتار پر اثر رکھتے ہیں؟

جواب: دیکھیے سوال نمبر 7

6- گلائکولائسز، کریبز سائیکل اور الیکٹران ٹرانسپورٹ چین کی تعریف کرتے ہوئے ریسپریشن کے میکانزم کے اہم نکات بیان کریں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 7

7- ایروبک اور این ایروبک ریسپریشن کا موازنہ کریں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 112

8- ریسپریشن اور فوٹوسنتھی سیز کا موازنہ کریں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 112

مختصر سوالات

(i) یہ کیوں کہا جاتا ہے کہ تمام طرح کی زندگیاں فوٹوسنتھی سیز پر منحصر ہیں؟

جواب: کیونکہ پودے خوراک بناتے ہیں۔ جو وہ خود استعمال کرتے ہیں اور زائد خوراک اُن میں پھلوں اور سبزیوں کی صورت میں ذخیرہ ہوتی ہے جو جانور کھاتے ہیں اور بڑے جانور اُن چھوٹے جانوروں کو خوراک بناتے ہیں۔

(ii) پودوں میں پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ لینے کے لیے کون سی ساختیں اور عمل شامل ہیں؟

جواب: پودوں میں پانی جڑوں کے ذریعے پتوں میں پہنچتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ سٹومیٹ کے راستے پتوں میں داخل ہوتی ہے جہاں فوٹوسنتھیسز کا عمل ہوتا ہے جس سے گلوکوز کی صورت میں خوراک بنتی ہے۔

(iii) جانداروں کے اجسام میں ریسپریشن کی توانائی کے کیا استعمال ہیں؟

جواب: جانداروں میں ریسپریشن سے جو توانائی حاصل ہوتی ہے وہ جانداروں کے مختلف کام سرانجام دیتے ہیں استعمال ہوتی ہے۔

(iv) این ایروبک ریسپریشن کی کیا اہمیت ہے؟

جواب: مشروں کے جاندار این ایروبک ریسپریشن سے ہی توانائی حاصل کرتے تھے۔ آج بھی جب آزاد آکسیجن میسر نہیں ہوتی تو کچھ بیکٹیریا اور فنجائی اُسی عمل سے انرجی حاصل کرتے ہیں۔

(v) یہ کہنا کیوں درست نہیں کہ ریسپریشن کا انرجی خارج کرنے والا سٹیپ الیکٹران ٹرانسپورٹ چین ہے؟

جواب: NADH اور $FADH_2$ کی شکل میں انرجی گلائیکولائسز اور کریبز سائیکل میں خارج ہوتی ہے۔ الیکٹران ٹرانسپورٹ چین ان مالیکیولز میں موجود انرجی کو ATP کی شکل دیتی ہے۔

(vi) ڈارک ری ایکشنز کے دوران 3- کاربن والے کمپاؤنڈز کی ریڈکشن کر کے کاربوہائیڈریٹس بنائے جاتے ہیں۔ اسی ریڈکشن کے لیے ہائیڈروجن کا ابتدائی ماخذ کیا ہے؟

جواب: پانی۔

(vii) پیلی سیڈ میزوفل میں کلوروپلاسٹس کی تعداد سپونجی میزوفل کی نسبت زیادہ ہوتی ہے۔ ایسا کیوں ہے؟

جواب: پیلی سیڈ میزوفل کے سیلز بالائی سطح پر ہوتے ہیں اور ان پر زیادہ روشنی پڑتی ہے، اس لیے ان میں زیادہ روشنی جذب کرنے کی صلاحیت ہونی چاہیے۔

(viii) یہ کہنا کیوں درست نہیں کی ریسپریشن کا انرجی خارج کرنے والا سٹیپ الیکٹران ٹرانسپورٹ چین ہے؟

جواب: NADH اور $FADH_2$ کی شکل میں انرجی گلائیکولائسز اور کریبز سائیکل میں خارج ہوتی ہے۔ الیکٹران ٹرانسپورٹ چین ان مالیکیولز میں موجود انرجی کو ATP کی شکل دیتی ہے۔

اصطلاحات (Terms)

اس چیپٹر میں درج ذیل اصطلاحات استعمال کی گئی ہیں:

بائیوانرجیٹکس حیاتیاتی توانائی سے متعلق علم (bioenergetics)	سبز ینہ کلوروفل (chlorophyll)	ضیائی تالیف فوٹوسنتھی سِز (photosynthesis)
تنفس ریسپریشن (respiration)	نشاستہ سٹارچ (starch)	طریقہ کار میکانزم (mechanism)
ایسیٹائل Acetyl	ایروبک Aerobic	اینابولزم Anabolism
ایکشنز Actions	این ایروبک Anaerobic	ایکشنز Actions

Adenine ایڈنین	Electron الیکٹران	Alcoholic Fermentation الکحلک فرمنٹیشن
Calvin cycle کیلون سائیکل	Coenzyme - A کوانیزائم A	Krebs cycle کریبز سائیکل
Respiration ریسپریشن	Respiration ریسپریشن	Chlorophyll کلوروفل
Starch سٹارچ	Reduction ریڈکشن	Glycolysis گلائکولائسز
Pyruvic acid پائی رووک ایسڈ	Pigment پگمنٹ	Stroma سٹروما
Photosystem فوٹوسسٹم	Photolysis فوٹولائسز	Photosynthesis فوٹوسنتھی سیز
Mesophyll میزوفل	Light reaction لائٹ ری ایکشن	Limiting factor لمٹنگ فیکٹر
Oxidation آکسیڈیشن	Lactoc Acid Fermentation لیکٹوک ایسڈ فرمنٹیشن	Metabolism میٹابولزم
Dark Reaction ڈارک ری ایکشن	Bioenergetics بائیوانرجیٹکس	AMP اے ایم پی
Transport chain ٹرانسپورٹ چین	Glycolysis گلائکولائسز	ADP اے ڈی پی
ATP اے ٹی پی	FAD ایف اے ڈی	Z-scheme Z-سکیم
Anaerobic این ایروبک	Thylakoid تھائلاکوائڈ	NAD این اے ڈی
Lactic acid لیکٹک ایسڈ	Chain چین	Electron transport الیکٹران ٹرانسپورٹ

سرگرمیاں (Activities) طلبہ اساتذہ سے مل کر درج ذیل سرگرمیاں خود سرانجام دیں۔

1- ایک آبی پودا مثلاً ہائیڈریل لے کر فوٹوسنتھی سیز کا عمل ثابت کریں۔

2- مائیکروسکوپ کے ذریعہ مشاہدہ کر کے پتے کے عرضی تراشہ میں سیل اور ٹشو درجہ کی ساختوں کی نشاندہی کریں۔

3- مناسب کنٹرول استعمال کر کے فوٹوسنتھی سیز کے لیے کلوروفل، روشنی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ضروری ہونا ثابت کریں۔

4- اگتے ہوئے بیجوں میں ریسپریشن کا عمل ثابت کریں۔

5- اگتے ہوئے بیجوں میں ریسپریشن کے دوران کاربن ڈائی آکسائیڈ اور حرارت کا اخراج ثابت کریں۔

سوچ بچار اور پلاننگ (Iniiating and Planning) طلبہ خود کریں۔

1- کم خرچ میٹیریل استعمال کر کے ATP کا مالیکیولر ماڈل تیار کریں۔

2- کم خرچ میٹیریل استعمال کر کے لائٹ ری ایکشنز اور ڈارک ری ایکشنز کا خاکہ تیار کریں۔